



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

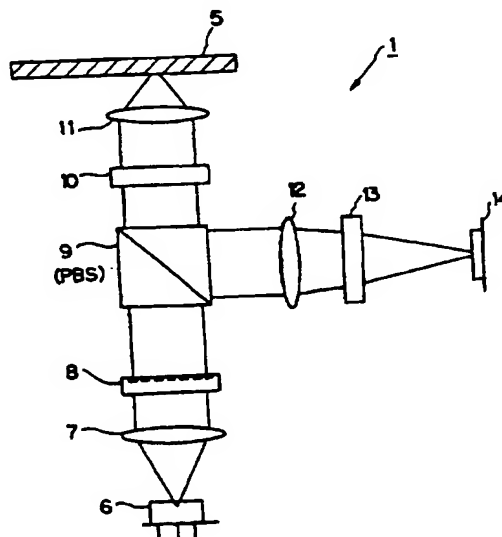
<p>(51) 国際特許分類6 G11B 7/09, 7/095, 7/135</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO96/20473 (43) 国際公開日 1996年7月4日 (04.07.96)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/02770 (22) 国際出願日 1995年12月28日 (28.12.95) (30) 優先権データ 特願平6/329162 1994年12月28日 (28.12.94) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 加藤義明 (KATO, Yoshiaki) [JP/JP] 福本 敦 (FUKUMOTO, Atsushi) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title : OPTICAL PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称 光ピックアップ装置

(57) Abstract

An optical pickup device for reproducing information signals recorded on a multilayer optical disk provided with a plurality of information signal layers in which desired information signals are recorded. The optical pickup device is provided with a light source which emits a light beam, optical means which splits the light beam into a main beam, a first side beam, and a second side beam and irradiates the optical disk with a three beams, a light receiving section for the main beam which receives the main beam reflected from the optical disk, light receiving sections for the side beams which respectively receive the first and second side beams reflected from the optical disk, and means which outputs light intensity detection signals corresponding to the intensities of the three light beams. The light receiving sections for first and second side beams are located at prescribed intervals from the light receiving section for main beam, so that the two side beams do not interfere with the main beam reflected from a non-focused information signal layer of the disk. The information signals recorded on the information signal layer can be accurately reproduced without any influence of the reflected light from the non-focused information signal layer.



(57) 要約

所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに記録された情報信号を再生するために用いられる光ピックアップ装置である。この光ピックアップ装置は、光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割して多層光ディスクに照射する光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第1及び第2のサイドビームをそれぞれ受光する第1及び第2のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第1及び第2のサイドビーム用の受光部で受光される光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。第1及び第2のサイドビーム用の受光部が、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層から反射されるメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔を隔てて配置されることにより、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層から反射される反射光の影響を受けることなく、情報信号を読みとるべき情報信号層に記録された情報信号の正確な再生が行われる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DE	ドイツ	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SI	スロベニア
BB	バルバドス	GB	ガボン	LV	ラトヴィア	SK	スロバキア
BE	ベルギー	GE	イギリス	MC	モナコ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MD	モルドバ	SR	スリナム
BI	ブルンジ	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TD	チャド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	TG	トーゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
CC	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボワール	KG	キルギスタン	NE	ニジェール	US	米国
CM	カメルーン	KR	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	VN	ベトナム
CO	コロンビア	LI	リヒテンシュタイン	NZ	ニュージーランド		
DE	ドイツ			PL	ポーランド		

- 1 -

## 明細書

### 発明の名称

#### 光ピックアップ装置

### 技術分野

本発明は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層したいわゆる多層光ディスクに対し情報信号の記録及び／又は再生を行う記録及び／又は再生装置に用いられる光ピックアップ装置に関する。

### 背景技術

従来、光ディスクを記録媒体に用いる記録及び／又は再生装置に用いられる光ピックアップ装置は、光ビームを出射する光源としての半導体レーザと、この半導体レーザ光ディスクとの間に、互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ、回折格子、偏光ビームスプリッタ、対物レンズとを備えている。また、この光ピックアップ装置は、光ディスクからの反射光を受光するフォトディテクタと、このフォトディテクタと偏光ビームスプリッタとの間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズとを備えている。

そして、この光ピックアップ装置は、半導体レーザから出射され

た光ビームを偏光ビームスプリッタ、対物レンズ等を介して光ディスクの信号記録層に集光して照射すると共に、フォトディテクタによって光ディスクからの反射光を受光することができるように構成されている。

ところで、上述のような光ピックアップ装置を情報信号の記録及び／又は再生手段として用いる記録及び／又は再生装置の記録媒体として用いられる光ディスクは、一般にポリカーボネイト(Polycarbonate)、ポリメチルメタクリレート(Polymethyl methacrylate)等の透明な合成樹脂材料によって形成される基板と、この基板の主面上に形成される情報信号層と、この情報信号層を機械的及び化学的に保護するために情報信号層上に被覆形成される保護層とから構成されている。

この種の光ディスクは、熱加圧成形法、熱注入成形法を含む製造工程により製造される。この製造工程において生じる成形時の熱ひずみによって光ディスクに反りやうねりが生じてしまう。このため、光ディスクは、情報信号層である主面の鉛直方向に位置ずれが発生すると共に、情報信号層のトラックの真円度が損なわれてしまうといった現象が生じる。そして、光ディスクは、光ピックアップ装置によって情報信号層に記録された情報信号を再生する際、回転操作されるが、このとき面振れやトラック振れが発生する。

従って、光ピックアップ装置は、光ディスクの面振れやトラック振れ等に影響されることなく光ディスクの信号記録領域の情報信号を読み取り再生するために、光ディスクの面振れに応じて対物レンズをフォーカス調整するフォーカス制御機能と、光ディスクの信号記録領域の信号トラックに追従して対物レンズをトラッキング調整

するトラッキング制御機能とを備えている。

ところで、光ディスクは、情報信号の高記録密度化が要望されており、情報信号が記録される情報信号層が多層に重ね合わされて構成された多層光ディスクが提案されている。この種の多層光ディスクとして、情報信号層を2層に重ね合わせたものである。

この2層光ディスク5は、図1に示すように、ポリカーボネイト（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板5Cと、このディスク基板5Cの主面上に形成される第1の情報信号層5Aと、この第1の情報信号層5A上に透明樹脂材料によって形成されるスペーサ層5Dと、第1の情報信号層5Aにスペーサ層5Dを介して重ね合わされて形成される第2の情報信号層5Bと、この第2の情報信号層5Bを機械的及び化学的に保護するために第2の情報信号層5B上に被覆形成される保護層5Eとから構成されている。

この2層光ディスク5は、光ピックアップ装置によって第1の情報信号層5Aに重ね合わされた第2の情報信号層5Bに記録された情報信号が読み出される際、半導体レーザから出射された光ビームが、第1の情報信号層5Aを透過して第2の情報信号層5Bに照射される。

ここで用いられる光ピックアップ装置として、3本の光ビームから得られる3スポット法によってトラッキング制御するものが用いられる。この3スポット法を用いた光ピックアップ装置により多層光ディスクの各情報信号層に記録された情報信号を読み取り再生する際、次のような問題点が生じる。3スポット法によってトラッキング制御する光ピックアップ装置に用いられるフォトディテクタは、

図 2 に示すように、3 分割された光ビーム中の中心に位置するメインビームを検出するメインビーム用ディテクタ 3 3 A の両側に、このメインビーム用ディテクタ 3 3 A を挟むように、メインビームの両側に位置するサイドビームを検出する第 1 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 3 3 B, 3 3 C を配置した構成としている。

この光ピックアップ装置を用いて、2 層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5 A に記録された情報信号を読み取り再生する際、第 1 の情報信号層 5 A に照射されたメインビーム 3 4 A、第 1 のサイドビーム 3 4 B 及び第 2 のサイドビーム 3 4 C とが、第 1 の情報信号層 5 A に照射される過程で、この第 1 の情報信号層 5 A を透過して情報信号の読み取りの対象にされていない第 2 の情報信号層 5 B にもそれぞれ照射されてしまう。

このため、この光ピックアップ装置は、フォトディテクタに、2 層光ディスク 5 の焦点が合わされた第 1 の情報信号層 5 A から反射されたメインビーム 3 4 A が照射されると共に、焦点が合わされていない第 2 の情報信号層 5 B からフォーカスぼけして大きくされたメインビームの反射光 3 5 A、すなわちメインビームの迷光成分も照射される。すなわち、光ピックアップ装置は、メインビーム用ディテクタ 3 3 A 上に、メインビーム 3 4 A と、このメインビーム 3 4 A の外周側に広げられたメインビームの迷光 3 5 A とが同心円状にそれぞれ照射される。

従って、この光ピックアップ装置は、メインビーム用ディテクタ 3 3 A に照射されたメインビームの迷光 3 5 A の一部が、各サイドビーム用ディテクタ 3 3 B、3 3 C 上にそれぞれ重畳されてしまう。光ピックアップ装置は、各サイドビーム用ディテクタ 3 3 B、3 3

C上に、メインビームの迷光35Aの一部が重畳されることによって、各サイドビーム用ディテクタ33B、33Cによるトラッキングエラー信号に直流(DC)変動を発生させ、正確なトラッキング制御ができなくなる虞れがある。

また、この光ピックアップ装置は、3スポット法の特徴である光ディスクの傾斜や対物レンズの視野振れに対してトラッキングエラー信号がDC変動しないという利点が失われてしまう。さらに、光ピックアップ装置は、2層光ディスク5の情報信号の読み取り対象として対物レンズの焦点が合わされる情報信号層が切り換えられることによって、メインビーム用ディテクタ33A上に照射されるメインビームの迷光35Aの形態も変化される。

従って、光ピックアップ装置は、各サイドビーム用ディテクタ33B、33C上にメインビームの迷光35Aが重畳される割合が変化するため、トラッキングエラー信号にDCオフセットが生じて正確なトラッキング制御ができないという問題点がある。

なお、各サイドビームの迷光は、強度がメインビームの迷光と比較して十分に弱く、メインビーム用ディテクタに悪影響を及ぼさないため問題とならない。

#### 発明の開示

本発明の目的は、信号記録層を複数積層した多層光ディスクに記録された情報信号を正確に再生することを可能となす光ピックアップ装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、多層光ディスクに記録された情報信号の再

生を行う際、高精度のトラッキング制御を行い、正確に情報信号の再生を可能となす光ピックアップ装置を提供することにある。

上述のような目的を達成するために提案される本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割して多層光ディスクに照射する光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用の受光部と多層光ディスクから反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部が、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されてなる。

ここに用いられる光学手段は、光源からの光ビームをメインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子を備える。この回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部とに干渉しない所定の間隔に3分割する。また、光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備える。



この光ピックアップ装置において、フォーカスエラーは、メインビーム用の受光部の検出結果に応じて検出される。

また、トラッキングエラーは、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部の検出結果に応じて検出される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズとを備えた光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メ

インビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズと、多層光ディスクからの反射光が入射される偏光ビームスプリッタとを備えた光学手段と、多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射され偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用の受光部とをそれぞれ備えてなる第1及び第2のフォトディテクタと、第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用の受光部、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられた第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置される。

ここで、第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用の受光部は、さらにそれぞれ短冊状の3つの受光部に分割されている。

本発明のさらに他の目的及び本発明によって実現される利点は、以下において、図面を参照して説明される具体的な実施の形態によ

り一層明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る光ピックアップ装置によって情報信号の再生が行われる 2 層の情報信号層を有する光ディスクを示す断面図である。

図 2 は、従来の光ピックアップが有する問題点を説明するフォトディテクタの平面図である。

図 3 は、本発明に係る第 1 の実施例の光ピックアップ装置を示す側面図である。

図 4 は、上記光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図 5 (A) 及び (B) は、フォトディテクタのメインビーム用ディテクタに入射される光ディスクの各信号記録層からのメインビームに基づく迷光の状態をそれぞれ示す平面図である。

図 6 は、フォトディテクタのメインビーム用ディテクタ及びサイドビーム用ディテクタに入射される光ビーム及び迷光の状態を示す平面図である。

図 7 は、本発明に係る第 2 の実施例の光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図 8 は、本発明に係る第 3 の実施例の光ピックアップ装置を示す側面図である。

図 9 は、上記光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図10は、光ディスク用光ピックアップ装置が備えるメインビーム用ディテクタに照射されるメインビームに基づく迷光の直径寸法を算出する式を説明するために示す模式図である。

図11は、本発明に係る第4の実施例の光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を多層光ディスクとして2層の信号記録層を備えた光ディスクを記録媒体に用いる記録及び／又は再生装置に適用される光ピックアップ装置の例を挙げて説明する。

この光ピックアップ装置は、3スポット法によりトラッキングエラーの検出を行ってトラッキング制御を行い、非点収差法によりフォーカシングエラーを検出してフォーカス制御を行うように構成される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置が適用される記録及び／又は再生装置に用いられる2層の光ディスク5は、前述した図1に示すように、ポリカーボネイト（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板5Cと、このディスク基板5Cの主面上に形成された第1の情報信号層5Aと、この第1の情報信号層5A上に透明樹脂材料によって形成されたスペーサ層5Dと、第1の情報信号層5Aにスペーサ層5Dを介して重ね合わされて形成された第2の情報信号層5Bと、この第2の情報信号層5B上に被覆形成される保護層5Eとから構成されてなるものである。

そして、この光ディスク 5 は、本発明に係る光ピックアップ装置によって第 1 の情報信号層 5 A 上に重ね合わされた第 2 の情報信号層 5 B に記録された情報信号が読み出される際、半導体レーザから出射された光ビームが、第 1 の情報信号層 5 A を透過して第 2 の情報信号層 5 B に照射される構成となされている。

本発明に係る第 1 の実施例の光ピックアップ装置 1 は、図 3 に示すように、光ビームを出射する光源となる半導体レーザ 6 と、この半導体レーザ 6 と 2 層光ディスク 5 との間に互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ 7、回折格子 8、偏光ビームスプリッタ (PBS) 9、 $1/4$  波長板 10 及び対物レンズ 11 とを備えている。また、この光ピックアップ装置 1 は、光ディスク 5 からの反射光を受光するフォトディテクタ 14 と、このフォトディテクタ 14 と偏光ビームスプリッタ 9 との間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ 12、シリンドリカルレンズ 13 とを備えている。

フォトディテクタ 14 は、図 4 に示すように、3 分割された光ビームの中心に位置するメインビームを受光するメインビーム用ディテクタ 26 A と、メインビームの両側に位置する 2 つのサイドビームをそれぞれ受光する第 1 のサイドビーム用ディテクタ 26 B 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 26 C とを備えている。第 1 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 26 B, 26 C は、メインビーム用ディテクタ 26 A を挟んでこのメインビーム用ディテクタ 26 A の両側に位置して配設されている。

フォトディテクタ 14 を構成するメインビーム用ディテクタ 26 A は、受光面に照射される反射光中のメインビーム 27 A の光軸の

中心、すなわち図4中点P<sub>1</sub>を中心として、受光領域が図4中に示す互いに直交する分割線L<sub>1</sub>及びL<sub>2</sub>に沿って分割された第1乃至第4の41A乃至受光領域41Dに4分割された4分割ディテクタが用いられている。

ここで、第1のサイドビーム用ディテクタ26B及び第2のサイドビーム用ディテクタ26Cは、図4、図5(A)及び図5(B)に示すように、対物レンズ11を介して照射される光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ26Aに入射されるメインビームに基づく迷光が入射されない距離をメインビーム用ディテクタ26Aから離間させて配置される。すなわち、第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ26B及び26Cは、各ディスク26A～26Cが図4、図5(A)及び図5(B)に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線Q<sub>1</sub>及びQ<sub>2</sub>とメインビーム用ディテクタ26Aと分割線L<sub>1</sub>との間に、情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光28Aを受光し得ない距離A<sub>1</sub>を離間させて配置される。

上述のように構成された光ピックアップ装置1を用いて、2層光ディスク5の第1の情報信号層から情報信号を読み取り再生する際の半導体レーザ6から出射される光ビームの光路及びメインビーム用ディテクタ26Aに入射されるメインビームの迷光28Aの状態を説明する。

まず、半導体レーザ6から出射された光ビームは、コリメータレンズ7に入射される。このコリメータレンズ7は、入射された光ビームを発散光から平行光に変換して透過させる。コリメータレンズ

7を透過した光ビームは、回折格子8に入射される。

この回折格子8は、入射された光ビームを、メインビーム27A、第1のサイドビーム27B及び第2のサイドビーム27Cとに3分割して透過する。回折格子8に3分割された各ビームは、偏光ビームスプリッタ9に入射される。この偏光ビームスプリッタ9は、半導体レーザ6から出射され2層光ディスク5か向かうように入射された各ビームを透過させる。また、この偏光ビームスプリッタ9は、後述するように、2層光ディスク5から反射されて入射された各ビームを反射するように構成されている。

そして、偏光ビームスプリッタ9を透過した各ビームは、 $1/4$ 波長板10に入射される。この $1/4$ 波長板10は、入射された各ビームを直線偏光から円偏光にそれぞれ変換して透過させる。 $1/4$ 波長板10に透過された各ビームは、対物レンズ11に入射される。

この対物レンズ11は、入射された各ビームをそれぞれ集光して2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aに照射する。このとき、2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aに照射された各ビームは、第1の情報信号層5A上に集束するように照射されるとともに、第1の情報信号層5Aを透過して第2の情報信号層5Bにも照射される。

2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aに照射された各ビームは、この第1の情報信号層5Aから反射されるとともに、第2の情報信号層5Bからも各ビームが反射される。すなわち、2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aに照射された各ビームは、対物レンズ11の焦点が合わされている第1の情報信号層5Aからの各反射

光及び対物レンズ 11 の焦点が合わされていない第 2 の情報信号層 5 B からの各反射光の迷光となって反射される。

そして、各反射光及び各反射光の迷光は、対物レンズ 11 にそれぞれ入射する。この対物レンズ 11 は、入射された各反射光及び各反射光の迷光をそれぞれ透過させて 1/4 波長板 10 にそれぞれ入射させる。この 1/4 波長板 10 は、入射された各反射光及び各反射光の迷光を、円偏光から直線偏光にそれぞれ変換して透過する。

1/4 波長板 10 を透過した各反射光及び各反射光の迷光は、偏光ビームスプリッタ 9 に入射され、この偏光ビームスプリッタ 9 によってそれぞれ反射されて透過される。偏光ビームスプリッタ 9 により反射された各反射光及び各反射光の迷光は、フォーカシングレンズ 12 に入射され、このフォーカシングレンズ 12 によって集束されて透過される。

フォーカシングレンズ 12 を透過した各反射光及び各反射光の迷光は、シリンдриカルレンズ 13 に入射される。このシリンдриカルレンズ 13 に入射された各反射光及び各反射光の迷光は、それぞれ集光されてフォトディテクタ 14 の各ディテクタ上にそれぞれ照射される。ここで、シリンдриカルレンズ 13 を透過した各反射光及び反射光の迷光には、非点収差が発生する。

フォトディテクタ 14 のメインビーム用ディテクタ 26 A は、第 1 の受光領域 41 A 乃至第 4 の受光領域 41 D に照射されたメインビーム 27 A の各受光光量によって、対物レンズ 11 をフォーカシング制御する。メインビーム用ディテクタ 26 A は、第 1 の受光領域 41 A 乃至第 4 の受光領域 41 D によって出力される光量の検出出力をそれぞれ E1、E2、E3、E4 として、2 層光ディスク 5



の第1の情報信号層5Aの表面における焦点ずれの量を示すいわゆるフォーカスエラー信号をFEとすると、このフォーカスエラー信号FEは、次式に基づいてえられる。

$$FE = (E1 + E3) - (E2 + E4)$$

ここで得られるフォーカス信号FEに基づいて、対物レンズ11のフォーカス制御が行われる。

また、フォトディテクタ14の第1のサイドビーム用ディテクタ26B及び第2のサイドビーム用ディテクタ26Cには、第1のサイドビーム27B及び第2のサイドビーム27Cが入射される。そして、第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ26B、26Cによって検出される検出出力をE5及びE6とするとき、2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aの記録トラックに対するメインビームのトラックずれであるトラッキングエラー信号TEは、次式に基づいてえられる。

$$TE = E5 - E6$$

ここで得られるトラッキングエラー信号TEに基づいて、対物レンズ11のトラッキング制御が行われる。

ところで、メインビーム用ディテクタ26Aには、図5(A)及び図5(B)に示すように、第1の情報信号層5Aから反射された反射光中のメインビーム27Aが入射され、第1のサイドビーム用ディテクタ26B及び第2のサイドビーム用ディテクタ26Cには、第1の情報信号層5Aから反射された反射光中の第1のサイドビーム27B及び第2のサイドビーム27Cとがそれぞれ入射される。さらに、メインビーム用ディテクタ26Aには、第2の情報信号記録層5Bから反射された反射光中のメインビームに基づく迷光28

Aが入射され、第1のサイドビーム用ディテクタ26B及び第2のサイドビーム用ディテクタ26Cには、図5(A)及び図5(B)に示すように、第2の情報信号記録層5Bから反射された反射光中の第1のサイドビームに基づく迷光28B及び第2のサイドビームに基づく迷光28Cがそれぞれ入射される。

メインビーム用ディテクタ26Aに入射されるメインビームに基づく迷光28Aは、図5(A)及び図5(B)に示すように、第1のサイドビーム用ディテクタ26A及び第2のメインビーム用ディテクタ26Bとがメインビーム用ディテクタ26Aから、前述したようにメインビームに基づく迷光28Aの影響を受けない所定の間隔をおいて設けられているため、第1のサイドビーム用ディテクタ26B上及び第2のサイドビーム用ディテクタ26C上にそれぞれ重畳されない。また、第1のサイドビームに基づく迷光28B及び第2のサイドビームに基づく迷光28Cは、図示しないが、メインビーム用ディテクタ26A上に重畳されない。

また仮に、これら第2の情報信号記録層5Bから反射された反射光中の第1のサイドビームに基づく迷光28B及び第2のサイドビームに基づく迷光28Cは、メインビーム用ディテクタ26A上に重畳される場合であっても、強度がメインビームに基づく迷光28Aと比較して十分に弱いため、メインビーム用ディテクタ26Aに悪影響を及ぼさない。

本発明に係る光ピックアップ装置1は、シリンドリカルレンズ13の作用により、図5(A)及び図5(B)に示すように、メインビームに基づく迷光28Aに非点収差が発生してスポット形状が楕円形状になる。また、このメインビームに基づく迷光28Aは、2

層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5 A から反射されるか、第 2 の情報信号層 5 B から反射されるかによって、楕円形状の長軸と短軸とが入れ替わって変化する。

すなわち、本実施例の光ピックアップ装置 1 は、情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が 2 層光ディスク 5 の対物レンズ 1 1 に対して遠い側に位置する第 2 の情報信号層 5 B である場合、図 5 (A) に示すように、第 1 の情報信号層 5 A から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光 2 8 A は、長軸が右に 4 5 度傾斜した楕円形状となされる。

また、逆に情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が 2 層光ディスク 5 の対物レンズ 1 1 に対して近い側に位置する第 2 の情報信号層 5 A である場合、図 5 (B) に示すように、第 2 の情報信号層 5 B から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光 2 8 B は、長軸が左に 4 0 度傾斜した楕円形状となされる。

そして、本実施例の光ピックアップ装置 1 は、2 層光ディスク 5 の直径方向に傾斜や対物レンズ 1 1 に視野振れが生じた際、メインビームに基づく迷光 2 8 A、あるいは迷光の強度分布が、図 5 乃至図 6 に示す矢印 M 方向に、メインビーム用ディテクタ 2 6 A 上を移動する。しかしながら、第 1 のサイドビーム用ディテクタ 2 6 B 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 2 6 C には、メインビーム用ディテクタ 2 6 A 上を移動するメインビームに基づく迷光 2 8 A が重畳されないため、トラッキングエラー信号に D C オフセットが生じない。

上述したように、本実施例の光ピックアップ装置 1 は、第 1 のサイドビーム用ディテクタ 2 6 B と第 2 のサイドビーム用ディテクタ

26Cとが、メインビームに基づく迷光28Aの直径の外方に位置してそれぞれ設けられたことによって、メインビームに基づく迷光28Aが第1のサイドビーム用ディテクタ26B及び第2のサイドビーム用ディテクタ26Cに重畳されない。従って、この光ピックアップ装置1は、トラッキングエラー信号にDCオフセットが生じることが防止されるため、2層光ディスク5に照射される光ビームの正確なトラッキング制御を行うことができる。

また、この光ピックアップ装置1は、2層光ディスク5の情報信号を読み取り再生する情報信号層が変化しても、トラッキングエラー信号にDCオフセットが生じることが防止されているため、2層光ディスク5に照射される光ビームの正確なトラッキング制御を行うことができる。

さらに、この光ピックアップ装置1は、非点収差法によってフォーカシング制御を実行シテなるので、装置全体を小型化できるとともに、フォーカスエラー信号の検出感度を大きくすることが可能である。

なお、上述の実施例の光ピックアップ装置1は、偏光ビームスプリッタ9が用いられているが、この偏光ビームスプリッタ9をビームスプリッタに代えるとともに1/4波長板10を取り除くことも可能である。すなわち、この光ピックアップ装置1は、偏光ビームスプリッタ9をビームスプリッタに代えることによって、1/4波長板10が不要となり、装置全体の構成を簡素化することができるとともに、製造コストを低減することができる。

上述した第1の実施例2層光ディスク用光ピックアップ装置1は、回折格子8によって、半導体レーザ6から出射された光ビームを、

所定間隔を隔てメインビーム 27 A、第 1 のサイドビーム 27 B 及び第 2 のサイドビーム 27 C とにそれぞれ分割し、これら各ビームの間隔に応じてメインビーム用ディテクタ 26 A、第 1 のサイドビーム用ディテクタ 26 B 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 26 C を、図 4 に示すようにな一定の間隔  $A_1$  を隔てて配置したが、簡易的に第 1 のサイドビーム用ディテクタ及び第 2 のサイドビーム用ディテクタとに重畳されるメインビームに基づく迷光による悪影響が発生しないようになす本発明の第 2 の実施例の光ピックアップ装置 2 を以下説明する。

この実施例の光ピックアップ装置 2 は、前述した第 1 の実施例の光ピックアップ装置 1 と主要部を共通にするので、共通する部分には、共通の符号を付して詳細な説明は省略する。

第 2 の実施例の光ピックアップ装置 2 は、図 7 に示すように、フォトディテクタ 15 が、メインビーム用ディテクタ 36 A と、メインビーム用ディテクタ 36 A を挟んでこのメインビーム用ディテクタ 36 A の両側に配置された第 1 のサイドビーム用ディテクタ 36 B 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 36 C とから構成されてなる。

このフォトディテクタ 15 を構成するメインビーム用ディテクタ 36 A は、受光面に照射される 2 層光ディスク 5 からの反射光中のメインビーム 27 A の光軸の中心、すなわち図 7 中点  $P_2$  を中心として、受光領域が図 7 中に示す互いに直交する分割線  $L_2$  及び  $L_3$  に沿って分割された第 1 乃至第 4 の 47 A 乃至受光領域 47 D に 4 分割された 4 分割ディテクタが用いられている。

そして、第 1 のサイドビーム用ディテクタ 36 B は、光ビームが

合焦さない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ 36 A に入射されるメインビームに基づくビームスポットである迷光 28 A が重畳される側、すなわち、メインビーム用ディテクタ 36 A 側の一部が図 7 中破線で示すように切り欠かれて除去されている。また、第 2 のサイドビーム用ディテクタ 36 C も、メインビーム用ディテクタ 36 A に入射される迷光 28 A が重畳される側、すなわち、メインビーム用ディテクタ 36 A 側の一部が図 7 中破線で示すように切り欠かれて除去されている。

すなわち、第 1 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 36 B 及び 36 C は、各ディスク 36 A ~ 36 c が図 7 に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線 Q<sub>3</sub> 及び Q<sub>4</sub> を中心として、メインビーム用ディテクタ 36 A 側の一部が切り欠かれて除去されるものである。

このように構成された光ピックアップ装置 2 おいても、光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光 28 A による悪影響を防止することができる。

次に、3 スポット法を用いたトラッキング制御及び差動同心円法 (Differential Concentric Circles method) を用いたフォーカシング制御を行う光ピックアップ装置 3 に本発明を適用した第 3 の実施例を以下に説明する。

この光ピックアップ装置 3 も、前述した各光ピックアップ装置と同様に、図 8 に示すように、光ビームを出射する光源となる半導体レーザ 16 と、この半導体レーザ 16 と 2 層光ディスク 5 との間に

互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ17、回折格子18、ビームスプリッタ(BS)19、1/4波長板20及び対物レンズ21とを備えている。また、この光ピックアップ装置3は、2層光ディスク5からの反射光を受光するフォトディテクタ24と、このフォトディテクタ24とビームスプリッタ(BS)19との間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ22及び偏光ビームスプリッタ(PBS)23とを備えている。

フォトディテクタ24は、図8に示すように、第1のフォトディテクタ24A及び第2のフォトディテクタ24Bとを備えている。これら第1のフォトディテクタ24A及び第2のフォトディテクタ24Bは、図9に示すように、メインビーム用ディテクタ30Aと、メインビーム用ディテクタ30Aを挟んでこのメインビーム用ディテクタ30Aの両側に配置された第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cとから構成されている。

ここで、メインビーム用ディテクタ30Aは、受光領域が図9に示すように第1、第2及び第3の第1の受光領域44A、44B及び44Cとに互いに平行な短冊状に3分割されたものが用いられている。第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cは、受光領域が分割されていない1つの受光領域のみを有するものが用いられている。そして、第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cは、対物レンズ11を介して照射される光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ30Aに入射されるメインビームに

基づく迷光 3 2 A の直径寸法の外方に位置してそれぞれ設けられている。

すなわち、第 1 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 3 0 B 及び 3 0 C は、各ディスク 3 0 A ~ 3 0 C が図 9 に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線  $Q_3$ 、及び  $Q_4$  とメインビーム用ディテクタ 3 0 A の中心線  $L$  との間に、情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光 3 2 A を受光し得ない距離  $A_2$  を離間させて配置される。

そして、メインビーム用ディテクタ 3 0 A に照射される情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームの迷光 3 2 A の直径寸法  $b$  は、前述した非点収差法によりフォーカシング制御されない場合、以下に示す式 1 によって求められる。なお、図 1 0 に示すように、式 1 において、

$d$  : 2 層光ディスク 5 の各情報信号層間の距離 (スペーサ層 5 D の厚み寸法)

$f_1$  : 対物レンズ 2 1 の焦点距離

$f_2$  : フォーカシングレンズ 2 2 の焦点距離

$\Delta f$  : メインビームの迷光 3 2 A の焦点 2 9 A とフォーカシングレンズ 2 2 の焦点面 2 9 C との距離

$x$  : メインビーム用ディテクタ 3 0 A の受光面 2 9 B とフォーカシングレンズ 2 2 の焦点面 2 9 C との距離

$b$  : メインビーム用ディテクタ 3 0 A の受光面 2 9 B 上のメインビームの迷光 3 2 A の直径寸法

$NA$  : 対物レンズ 2 1 の開口率

また、 $d$  の値は、対物レンズ 2 1 の焦点面を基準面として、 $\Delta f$ 、



xの値は、フォーカシングレンズ22の焦点面29Cを基準面とする。なお、反射ビームが向かう方向を(+)とする。

すなわち、迷光32Aの直径寸法bは、

$$b \doteq \left| \frac{x - \Delta f}{f_2 + \Delta f} \cdot 2 f_1 \cdot NA \right|$$

$$= 2 \left| \frac{x - 2\eta^2 d}{f_2 + 2\eta^2 d} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \dots \dots \text{式}$$

なお、式1において、

$\eta$  : 反射ビーム検出系の横倍率とすれば、

$\Delta f = 2\eta^2 d$ 、 $\eta = f_2 / f_1$ となる。

そして、迷光の半径  $b/2$  は、

$$\frac{b}{2} \doteq \left| \frac{x - 2\eta^2 d}{f_2 + 2\eta^2 d} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \dots \dots \text{式}$$

また、

$d'$  : dの実際の値

$n$  : ディスク基板の屈折率

とすれば、

$$d' = |nd| \quad (d' > 0)$$

従って、第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cの各基準中心線 $Q_3$ 及び $Q_4$ と、メインビーム用ディテクタ30Aの中心線 $L_3$ との間の距離 $A_2$ の最小値は、2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aから情報信号を読

み取り再生する場合、

$$\left| \frac{x - 2n^2 d' / n}{f_2 + 2n^2 d' / n} \cdot f_1 \cdot NA \right| \dots \text{式 3}$$

あるいは、2層光ディスク5の第2の情報信号層から情報信号を読み取り再生する場合、

$$\left| \frac{x + 2n^2 d' / n}{f_2 - 2n^2 d' / n} \cdot f_1 \cdot NA \right| \dots \text{式 4}$$

で求められ、式3又は式4のいずれか大きい方の値が、第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cの各基準中心線Q<sub>3</sub>及びQ<sub>4</sub>と、メインビーム用ディテクタ30Aの中心線L<sub>3</sub>との間の距離A<sub>2</sub>の最小値になる。

以上のように構成された本発明に係る第3の実施例の光ピックアップ装置3について、2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aから情報信号を読み取り再生する際、半導体レーザ16から出射される光ビームの光路及びメインビーム用ディテクタ30Aに照射されるメインビームの迷光32Aの状態を図8及び図9を参照して説明する。

まず、半導体レーザ16から出射された光ビームは、コリメータレンズ17に入射される。このコリメータレンズ17は、入射されたレーザビームを発散光から平行光に変換して透過する。コリメー

タレンズ 17 を透過した光ビームは、回折格子 18 に入射される。この回折格子 18 は、入射された光ビームを、メインビーム 31A、第 1 のサイドビーム 31B 及び第 2 のサイドビーム 31C とに 3 分割して透過する。回折格子 18 により 3 分割された各ビームは、ビームスプリッタ 19 に入射される。このビームスプリッタ 19 は、入射された各ビームを透過する。

そして、ビームスプリッタ 19 を透過した各ビームは、対物レンズ 21 に入射される。対物レンズ 21 は、入射された各ビームをそれぞれ集光して 2 層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5A に照射する。このとき、2 層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5A に照射された各ビームは、この第 1 の情報信号層 5A に照射されるとともに、第 1 の情報信号層 5A を透過して第 2 の情報信号層 5B にも照射される。

そして、2 層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5A に照射された各ビームは、この第 1 の情報信号層 5A から反射されるとともに、第 2 の情報信号層 5B からも反射される。すなわち、2 層光ディスク 5 の第 1 の情報信号層 5A に照射された各ビームは、対物レンズ 11 の焦点が合わされている第 1 の情報信号層 5A からの各反射ビーム及び対物レンズ 21 の焦点が合わされていない第 2 の情報信号層 5B からの各反射ビームの迷光とになって反射される。

そして、第 1 の情報信号層 5A から反射される各反射ビーム及び第 2 の情報信号層 5B から反射される各反射ビームは、対物レンズ 21 にそれぞれ入射する。この対物レンズ 21 は、入射された各情報信号層 5A 及び 5B からの各反射ビームをそれぞれ透過させてビームスプリッタ 19 にそれぞれ入射させる。

ビームスプリッタ 19 は、入射された各情報信号層 5 A 及び 5 B からの各反射ビームをそれぞれ反射して透過させる。ビームスプリッタ 19 を透過された各反射ビームは、フォーカシングレンズ 22 に入射され、このフォーカシングレンズ 22 によって収束されて透過される。

フォーカシングレンズ 22 を透過された各情報信号層 5 A 及び 5 B からの各反各反射ビームは、偏光ビームスプリッタ 23 に入射される。この偏光ビームスプリッタ 23 は、各情報信号層 5 A 及び 5 B からの各反各反射ビームを分割面 S で透過及び反射することによりそれぞれ 2 分割して、フォトディテクタ 24 を構成する第 1 のフォトディテクタ 24 A 及び第 2 のフォトディテクタ 24 B にそれぞれ照射する。

第 1 のフォトディテクタ 24 A 及び第 2 のフォトディテクタ 24 B とにそれぞれ構成されたメインビーム用ディテクタ 30 A は、第 1 の受光領域 44 A 乃至第 3 の受光領域 44 C に入射されたメインビーム 31 A の各受光光量の検出出力に基づいて対物レンズ 21 のフォーカスエラー信号を得、このフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズ 21 のフォーカス制御を行う。

ここで、本実施例の光ピックアップ装置 3 において、フォーカスエラー信号を得る状態を具体的に説明する。

この光ピックアップ装置 3 におけるフォーカスエラー信号は、第 1 のフォトディテクタ 24 A のメインビーム用ディテクタ 30 A 及び第 2 のフォトディテクタ 24 B のメインビーム用ディテクタ 30 B により検出される検出出力に基づいて得ることができる。

ここで、第 1 のフォトディテクタ 24 A のメインビーム用ディテ

クタ 30 A の第 1、第 2 及び第 3 の受光領域 44 A、44 B 及び 44 C で受光される光量の検出出力を E 11、E 12、E 13 とするとき、このメインビーム用ディテクタ 30 A から式 5 に示す通りの第 1 のフォーカスエラー信号 E F 1 が得られる。

$$E F 1 = E 11 - (E 12 + E 13) \cdots \text{式 5}$$

次に、第 2 のフォトディテクタ 24 B のメインビーム用ディテクタ 30 B の第 1、第 2 及び第 3 の受光領域 44 A、44 B 及び 44 C で受光される光量の検出出力を e 11、e 12、e 13 とするとき、このメインビーム用ディテクタ 30 B から式 6 に示す通りの第 2 のフォーカスエラー信号 E F 2 が得られる。

$$E F 1 = e 11 - (e 12 + e 13) \cdots \text{式 6}$$

そして、次に示す式 7 に示すように、第 1 のフォーカスエラー信号 E F 1 と、第 2 のフォーカスエラー信号 E F 2 との差を得ることにより、この光ピックアップ装置 3 のフォーカスエラー信号 E F が得られる。

$$E F = E F 1 - E F 2 \cdots \text{式 7}$$

また、この光ピックアップ装置 3 のトラッキングエラー信号は、第 1 のフォトディテクタ 24 A 及び第 2 のフォトディテクタ 24 B とがそれぞれ備える第 1 のサイドビーム用ディテクタ 30 B 及び第 2 のサイドビーム用ディテクタ 30 C の検出出力から得られる。

ここで、第 1 及び第 2 のフォトディテクタ 24 A、24 B がそれぞれ備える各第 1 のサイドビーム用ディテクタ 30 B によって検出される検出出力を E 14、E 15 とし、また、第 1 及び第 2 のフォトディテクタ 24 A、24 B がそれぞれ備える各第 2 のサイドビーム用ディテクタ 31 C によって検出される検出出力を E 16、E 1

7とするとき、情報信号の読み出しが行われる2層光ディスク5の第1の情報信号層5Aの記録トラックを走査する光ビームの記録トラックに対するトラックずれ量を示すトラッキングエラー信号TEは、次に示す式8より得ることができる。

$$TE = (E14 + E15) - (E16 + E17) \cdots \text{式8}$$

そして、メインビーム用ディテクタ30A、第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cには、光ビームが合焦される情報信号の読み出しが行われる第1の情報信号層5A又は第2の情報信号層5Bから反射されるメインビーム31A、第1のサイドビーム31B及び第2のサイドビーム31Cが入射されるとともに、情報信号の読み出しが行われない合焦されない光ビームが照射される第2の情報信号層5B又は第1の情報信号層5Aから反射されるメインビームに基づく迷光32A、第1及び第2のサイドビームに基づく迷光32B、32Cがそれぞれ照射される。

メインビーム用ディテクタ30Aに照射される情報信号の読み出しが行われない情報信号層5A又は5Bから反射されるメインビームに基づく迷光32Aは、第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ30B、30C上に重畳されることがない。また、第1及び第2のサイドビームの迷光32B、迷光32Cは、メインビーム用ディテクタ30A上に重畳されることがない。

また仮に、これら第1及び第2のサイドビームに基づく迷光32B、32Cが、メインビーム用ディテクタ30Aに重畳される場合であっても、強度がメインビームに基づく迷光32A等と比較して十分に弱いため、メインビーム用ディテクタ30Aに悪影響を及ぼ

することがない。

上述したように、第3の実施例の光ピックアップ装置3は、第1のサイドビーム用ディテクタ30Bと第2のサイドビーム用ディテクタ30Cとが、メインビームに基づく迷光32Aの直径の外方に位置してそれぞれ設けられたことによって、メインビームに基づく迷光32Aが第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ30B、30Cに重畳されることがない。従って、この実施例の光ピックアップ装置3においても、トラッキングエラー信号にDCオフセットが生じることが防止されるため、対物レンズ11の正確なトラッキング制御が実行され、光ビームによる記録トラックの正確なトラッキングが実現される。

また、本実施例の光ピックアップ装置3は、2層光ディスク5の第1及び第2の情報信号層5A及び5Bのいずれの層に記録された情報信号の読み取り再生を行う場合であっても、トラッキングエラー信号にDCオフセットが生じることが防止されているため、対物レンズ11の正確なトラッキング制御が実行され、光ビームによる記録トラックの正確なトラッキングが実現される。

さらに、本実施例の光ピックアップ装置3は、フォーカシングエラーの検出方式として差動同心円法を採用するので、偏光ビームスプリッタ23を備える。従って、この光ピックアップ装置3は、多層光ディスクに多層光磁気ディスクが用いられる場合、偏光ビームスプリッタ23が、多層光磁気ディスクの情報信号の分析器としても作用するので、偏光ビームスプリッタ23は、フォーカシングエラー信号の検出と多層光磁気ディスクの情報信号の検出とを兼ねる。従って、この光ピックアップ装置3は、装置全体の簡素化が図られ、

装置自体の小型化を容易に実現できる。

上述した第3の実施例の光ピックアップ装置3は、半導体レーザー6から出射された光ビームが、回折格子18によって、メインビーム31A、第1のサイドビーム31B及び第2のサイドビーム31Cの3本のビームに分割され、これら各ビーム31A、31B及び31Cの分割された間隔に応じてメインビーム用ディテクタ30A、第1のサイドビーム用ディテクタ30B及び第2のサイドビーム用ディテクタ30Cとがそれぞれ一定の間隔 $A_2$ を隔てて配置されているが、簡易的に第1のサイドビーム用ディテクタ及び第2のサイドビーム用ディテクタとにそれぞれ重畳されるメインビームに基づく迷光による悪影響を受けないようにした光ピックアップ装置4を第4の実施例として以下に説明する。

なお、この第4の実施例の光ピックアップ装置は、上述した第3の実施例の光ピックアップ装置3と略同一構成を備えるものであるので、共通する箇所には共通の符号を付して詳細な説明を省略する。

この光ピックアップ装置を構成するフォトディテクタ37は、図11に示すように、メインビーム用ディテクタ38Aと、メインビーム用ディテクタ38Aを挟むようにこのメインビーム用ディテクタ38Aの両側に隣接してそれぞれ設けられる第1のサイドビーム用ディテクタ38B及び第2のサイドビーム用ディテクタ38Cとを配置したものである。

メインビーム用ディテクタ38Aは、受光領域を図11に示すように第1、第2及び第3の受光領域50A、50B及び50Cを互いに平行に短冊状に3分割したディテクタが用いられている。第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ38B、38Cは、受光領域



が分割されていないものが用いられている。

そして、第1のサイドビーム用ディテクタ38Bは、メインビーム用ディテクタ38Aに照射されるメインビームに基づく迷光32Aが重畳されるメインビーム用ディテクタ38A側に位置する受光領域の一部が切り欠かれて除去されている。第2のサイドビーム用ディテクタ38Cも同じく、メインビーム用ディテクタ38Aに照射されるメインビームの迷光32Aが重畳されるメインビーム用ディテクタ38A側に位置する受光領域の一部が切り欠かれて除去されている。

上述のように構成されたフォトディテクタ37を備える第4の実施例の光ピックアップ装置は、第1及び第2のサイドビーム用ディテクタ38B、38Cの各受光領域のメインビーム用ディテクタ38A側に位置する部分を切り欠いてメインビームに基づく迷光32Aが重畳されないように構成してなるので、メインビームに基づく迷光32Aによる悪影響を防止することができる。

なお、上述した実施例の光ピックアップ装置は、非点収差法又は差動同心円法によりフォーカスエラー信号を検出しているが、他のフーコー法、臨界角法、ナイフ・エッジ法等によりフォーカスエラー信号を検出するようにしてもよい。

#### 産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビ

ームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割して多層光ディスクに照射する光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用の受光部と多層光ディスクから反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第1のサイドビーム用の受光部及び第2のサイドビーム用の受光部が、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔を置いてそれぞれ配置されてなるので、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層から反射される反射光の影響を受けることなく、情報信号を読みとるべき情報信号層に記録された情報信号を正確に再生することができる。

### 請求の範囲

1. 所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割して上記多層光ディスクに照射する光学手段と、

上記多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用受光手段と、

上記メインビーム用受光手段、第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

2. 上記光学手段は、光源からの光ビームをメインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子を備え、上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点

が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に3分割することを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

3. 上記メインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

4. 上記光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第3項記載の光ピックアップ装置。

5. 上記第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の光ピックアップ装置。

6. 上記第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の上記メインビーム用受光手段の近傍側を切り欠いたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の光ピックアップ装置。

7. 所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを上記多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズとを備えた光学手段と、

上記多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光す

る第 1 のサイドビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第 2 のサイドビームを受光する第 2 のサイドビーム用受光手段と、

上記メインビーム用受光手段、第 1 のサイドビーム用受光手段及び第 2 のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第 1 のサイドビーム用受光手段及び第 2 のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

8. 上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第 1 のサイドビーム用受光手段及び第 2 のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に 3 分割することを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

9. 上記メインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

10. 上記第 1 のサイドビーム用受光手段及び第 2 のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の光ピックアップ装置。

11. 上記光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の光ピックアップ装置。

12. 上記第 1 のサイドビーム用受光手段及び第 2 のサイドビーム

用受光手段のメインビーム用受光手段の近傍側を切り欠いたことを特徴とする請求の範囲第7項記載の光ピックアップ装置。

13. 所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを上記多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズと、多層光ディスクからの反射ビームが入射される偏光ビームスプリッタとを備えた光学手段と、

上記多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、上記多層光ディスクから反射された上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用受光手段と、上記多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用受光手段とをそれぞれ備えてなる第1及び第2のフォトディテクタと、

上記第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段、第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられた第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメイ

ンビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

14. 上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に3分割することを特徴とする請求の範囲第13項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

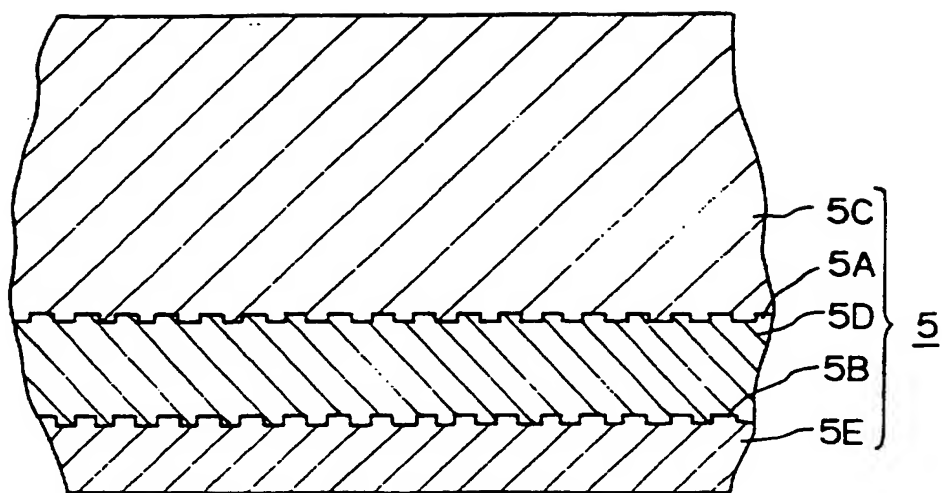
15. 上記第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第13項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

16. 上記第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられた上記第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第7項記載の光ピックアップ装置。

17. 上記第1及び第2のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段は、さらにそれぞれ短冊状の3つの受光部に分割されて構成されたことを特徴とする請求の範囲第15項記載の光ピックアップ装置。

1 / 10

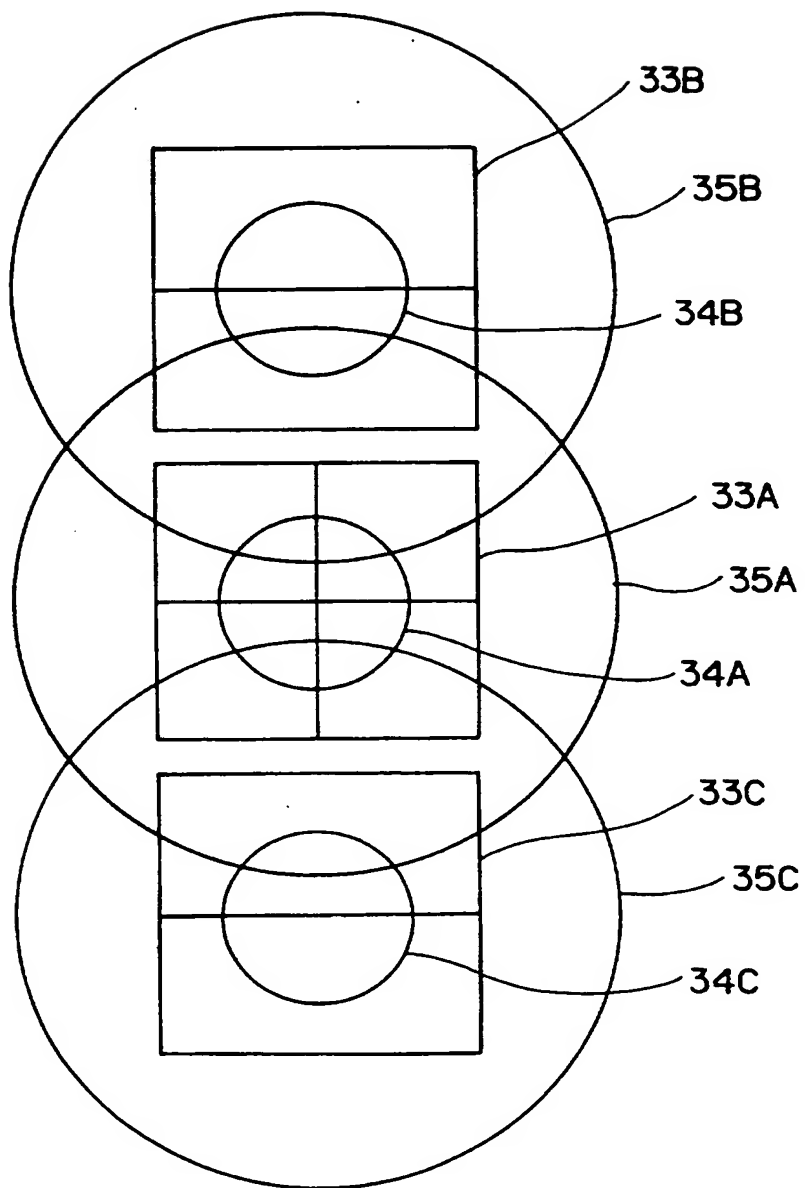
図 1





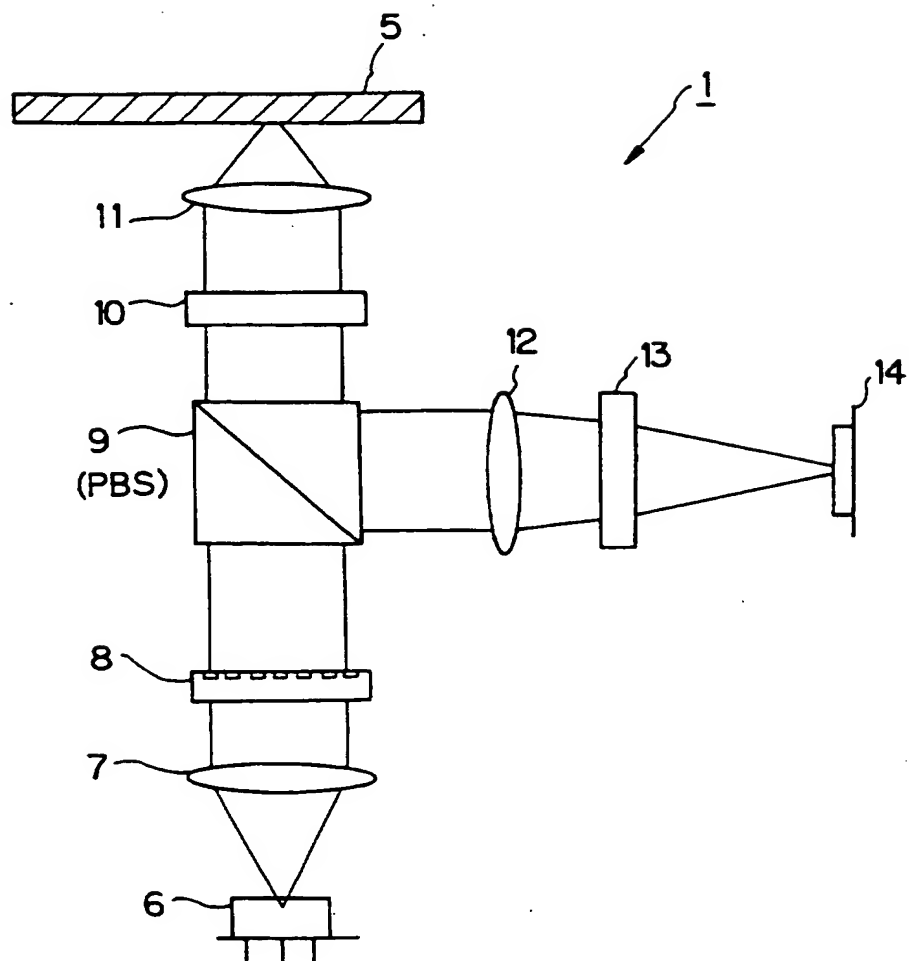
2/10

図 2



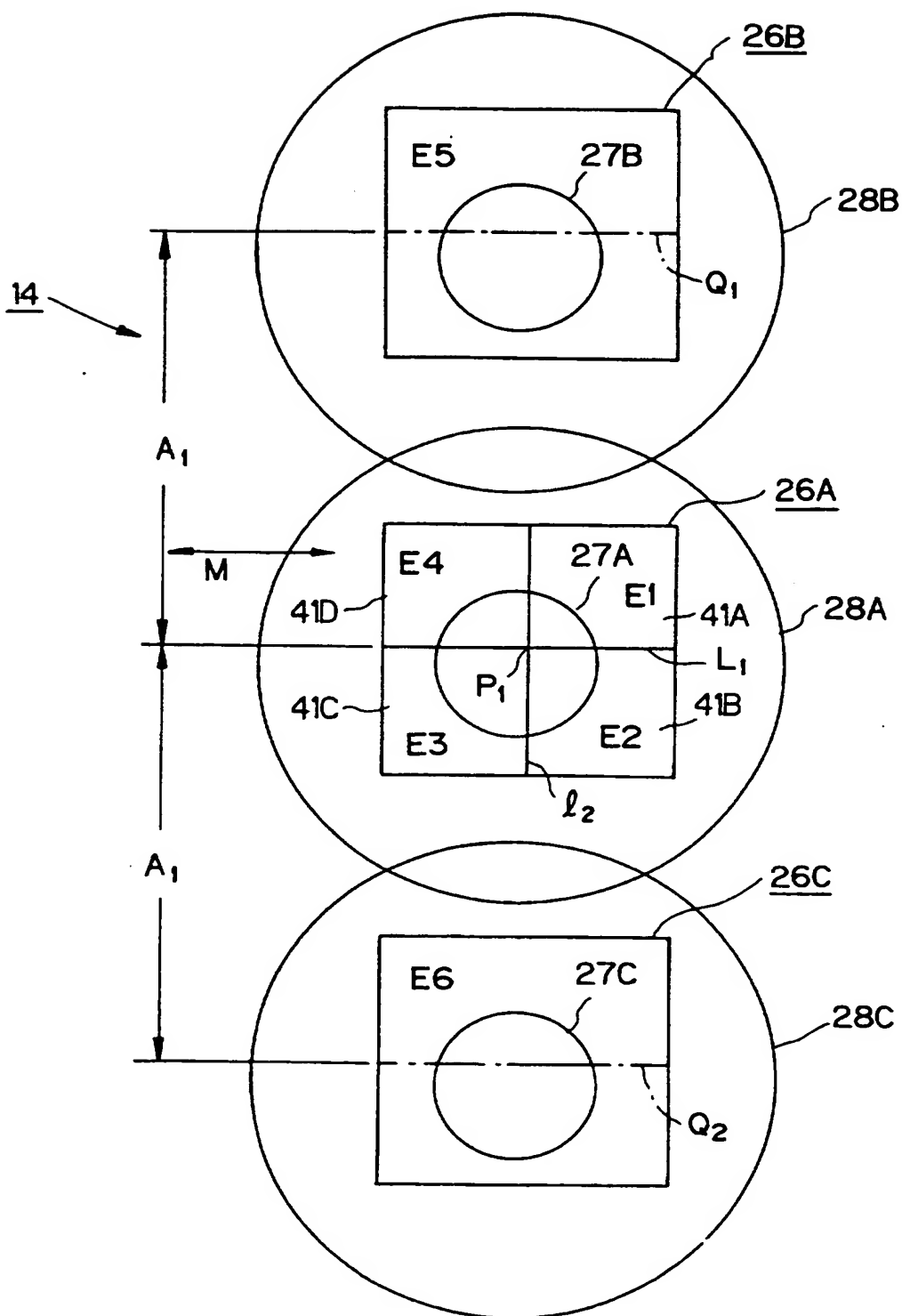
3 / 10

図 3



4 / 10

図 4



5 / 10

図 5(A)

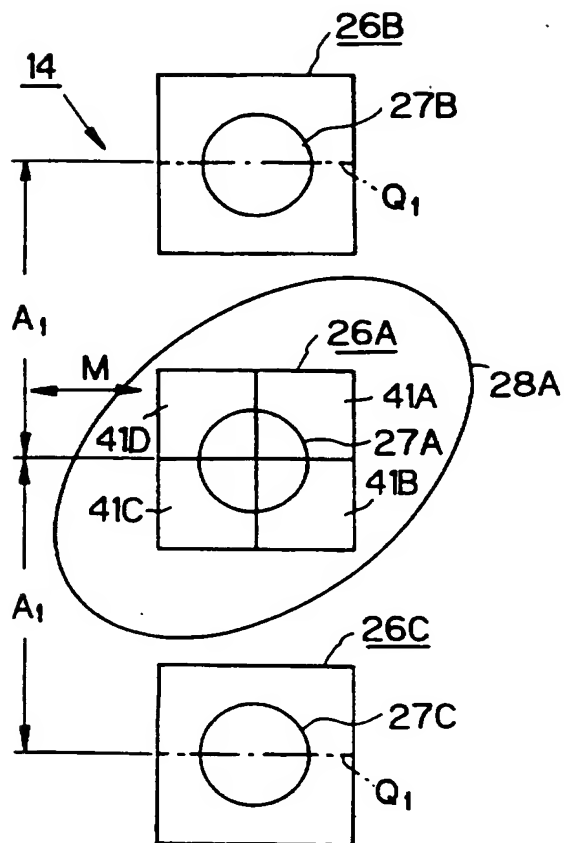
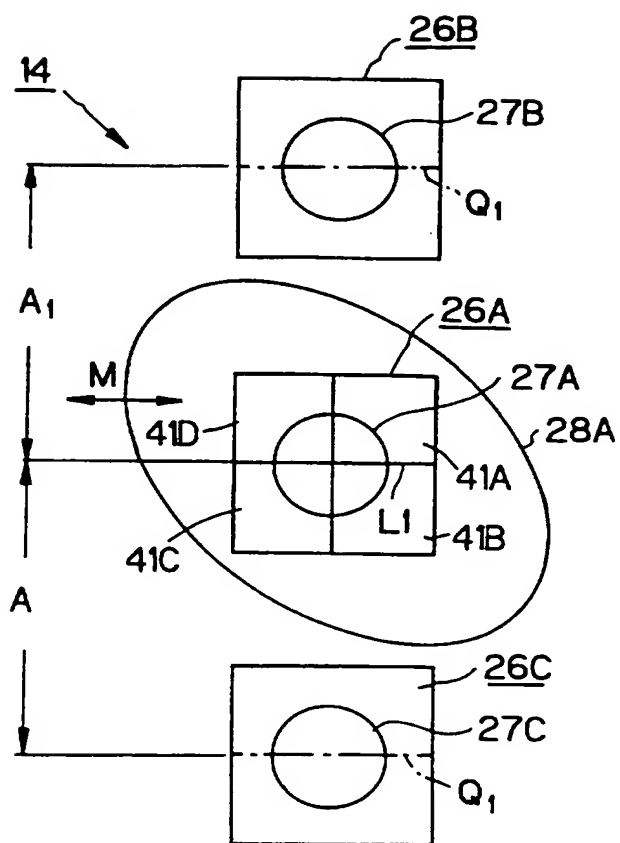


図 5(B)



6/10

図 6

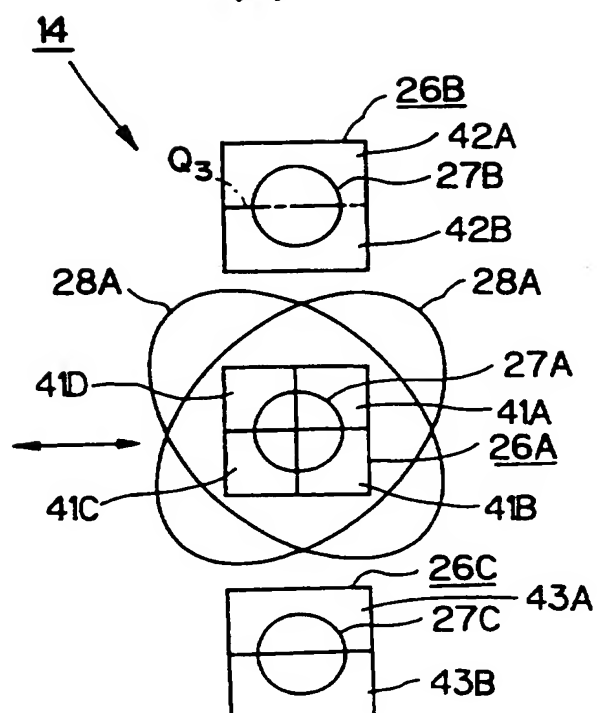
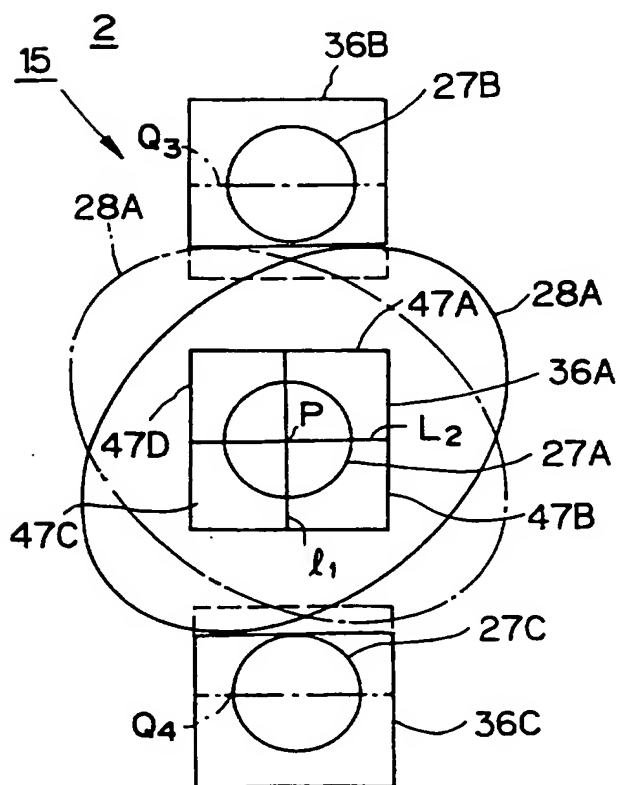
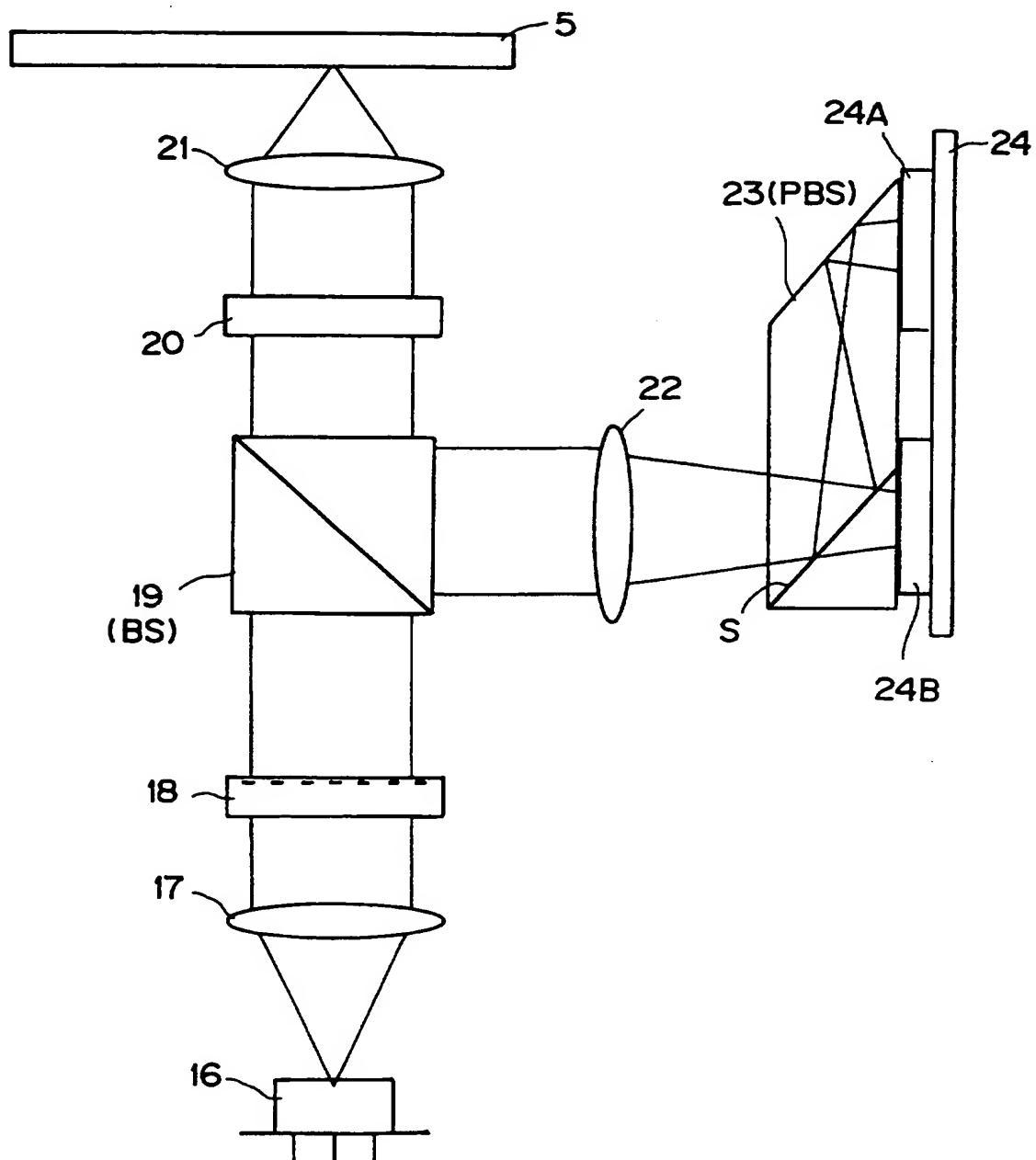


図 7



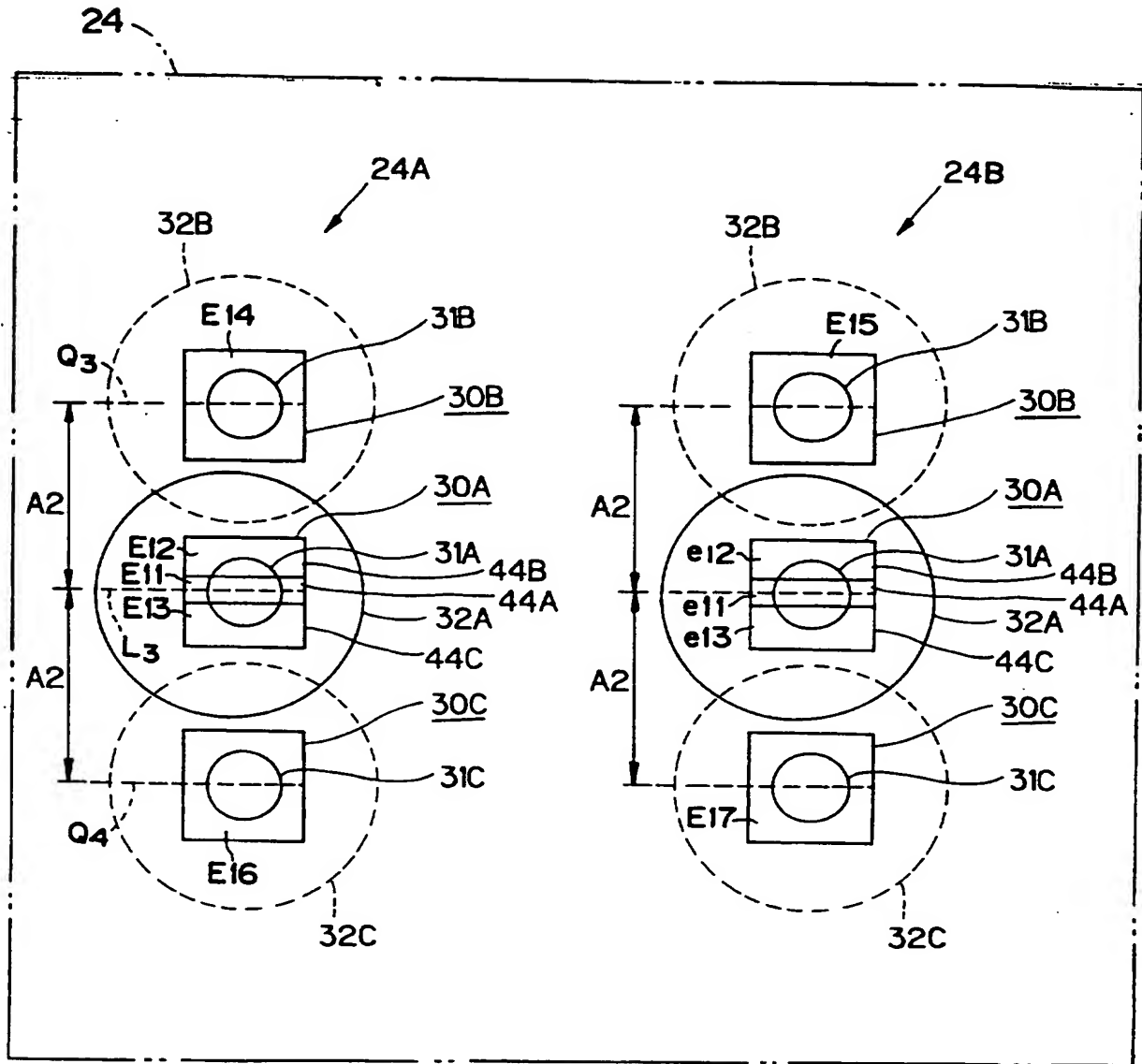
7/10

図 8



8/10

図 9

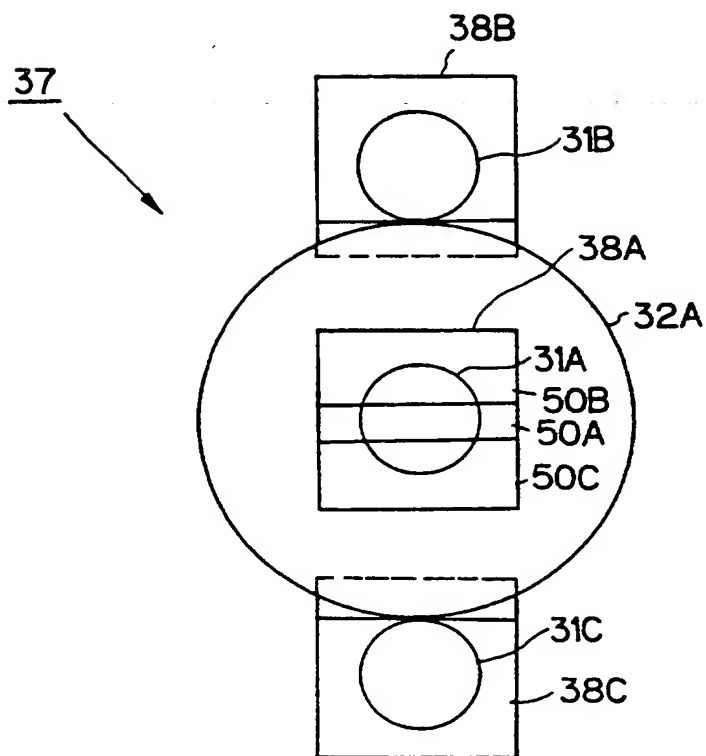






10/10

図 11



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/02770

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> G11B7/09, 7/095, 7/135

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> G11B7/09, 7/095, 7/135

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1995

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3-54740, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), March 8, 1991 (08. 03. 91), Lines 1 to 4, upper left column, page 5, Fig. 6 & EP, 414380, A2 & US, 5097464, A	1, 7
A	JP, 5-151609, A (International Business Machines Corp.), June 18, 1993 (18. 06. 93), Paragraph No. 0004, Fig. 8 & EP, 521619, A2 & CA, 2066153, A & CN, 1067521, A & TW, 218427, A	1, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

March 5, 1996 (05. 03. 96)

Date of mailing of the international search report

March 26, 1996 (26. 03. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G11B7/09, 7/095, 7/135

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G11B7/09, 7/095, 7/135

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1995年  
日本国公開実用新案公報 1971-1995年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 3-54740, A (松下電器産業株式会社), 8. 3月. 1991 (08. 03. 91), 第5頁左上欄第1行-第4行, 第6図 & EP, 414380, A2 & US, 5097464, A	1, 7
A	JP, 5-151609, A (インターナショナル・ビジネス・マシ ーンズ・コーポレーション), 18. 6月. 1993 (18. 06. 93), 段落番号0004, 図8, & EP, 521619, A2	1, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日  
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献  
(理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日  
の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と  
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため  
に引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規  
性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文  
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性  
がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

05. 03. 96

## 国際調査報告の発送日

26.03.96

## 名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

仲 間 晃

5 D 9 3 6 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	<p>&amp; CA, 2066153, A&amp;ON, 1067521, A &amp; TW, 218427, A</p>	